

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-021013

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

G11B 7/125

G11B 7/13

(21)Application number : 10-183512

(71)Applicant : SANKYO SEIKI MFG CO LTD

(22)Date of filing : 30.06.1998

(72)Inventor : TAKEDA TADASHI

HAYASHI YOSHIO

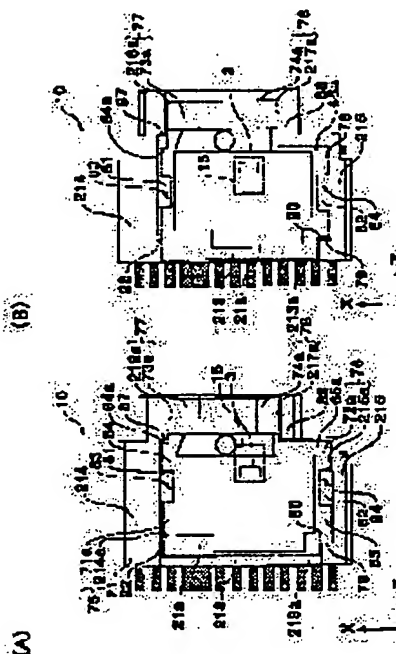
MASUZAWA TAMINORI

(54) OPTICAL PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately set the relative positions of a light guide element and a photodetecting element incorporated in the light source unit of an optical pickup device.

SOLUTION: The light source unit 10 of an optical pickup device includes a nearly box-shaped package main body 21, and a package lid plate 22 sealing the upper opening 21a thereof. A photodetecting element 3 is attached to the package main body 21, and a reflection mirror 15 is attached to the package lid plate 22. The mirror 15 is arranged nearly directly above the photodetecting element 3. The package lid plate 22 can be slid only in a forward/backward direction with respect to the package main body 21. By sliding the package lid plate 22 against the package main body 21, a positional relationship between the photodetecting element 3 and the reflection mirror 15 is adjusted. After the adjustment, by pouring adhesive into recessed engaging projections 83 and 84 to fix the main body 21 and the lid plate 22, the positional relationship is maintained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-21013
(P2000-21013A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	—	テ-コ-ト [*] (参考)
G 1 1 B	7/135	G 1 1 B	7/135	Z 5 D 1 1 9
	7/125		7/125	A
	7/13		7/13	

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平10-183512
(22)出願日 平成10年6月30日(1998.6.30)

(71)出願人 000002233
株式会社三協精機製作所
長野県諏訪郡下諏訪町5329番地
(72)発明者 武田 正
長野県駒ヶ根市赤穂14-888番地 株式会
社三協精機製作所駒ヶ根工場内
(72)発明者 林 善雄
長野県駒ヶ根市赤穂14-888番地 株式会
社三協精機製作所駒ヶ根工場内
(74)代理人 100090170
弁理士 横沢 志郎 (外1名)

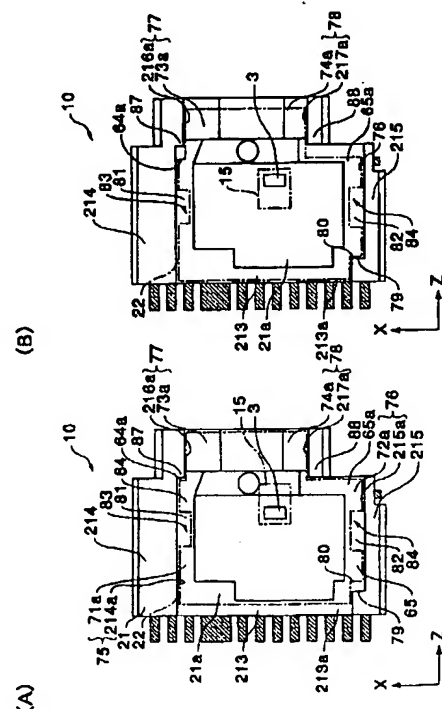
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57)【要約】

【課題】 光ピックアップ装置の光源ユニットのパッケージに内蔵された導光素子および光検出素子の相対位置を精度良く規定できるようにすること。

【解決手段】 光ピックアップ装置の光源ユニット10は、ほぼ升型のパッケージ本体21と、この上側開口21aを封鎖しているパッケージ蓋板22を有している。パッケージ本体21には光検出素子3が取り付けられ、パッケージ蓋板22には反射ミラー15が取り付けられている。ミラー15は光検出素子3のほぼ真上に位置している。パッケージ蓋板22はパッケージ本体21に対して前後方向にのみスライド可能である。パッケージ蓋板22をパッケージ本体21に対してスライドさせることにより、光検出素子3と反射ミラー15の相対的な位置関係が調整される。調整後は、凹状の係合突起83、84に接着剤を注入して本体21および蓋板22を固定することにより、その位置関係を維持できる。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光源と、ここから出射されたレーザ光を光記録媒体に集光させるための集光手段と、光記録媒体からの戻り光を検出するための光検出素子と、この光検出素子に前記戻り光を導くための導光素子とを有し、前記レーザ光源、前記光検出素子および前記導光素子が共通のパッケージに内蔵されて光源ユニットとして一体化されている光ピックアップ装置において、前記パッケージ内に取り付けられる前記光検出素子および前記導光素子の相対位置を調整可能な取り付け位置調整手段と、この取り付け位置調整手段によって調整された後の位置に前記光検出素子および前記導光素子を固定している固定手段とを有することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】 請求項1において、前記パッケージは、第1のパッケージ構成部材と第2のパッケージ構成部材とを相互に組み合わせることにより構成されており、前記第1のパッケージ構成部材には、前記レーザ光源および前記光検出素子を取り付けられ、前記第2のパッケージ構成部材には前記導光素子を取り付けられており、前記取り付け位置調整手段は、前記レーザ光源から出射されるレーザ光の光軸方向にスライド可能な状態で組み合わせられた前記第1および第2のパッケージ構成部材によって構成されており、前記固定手段によって、前記第1および第2のパッケージ構成部材が相互に固定されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項3】 請求項2において、前記取り付け位置調整手段は、前記第1および第2のパッケージ構成部材のうちの一方の部材を、他方の部材に対して、前記光軸方向にのみ案内する案内面を備えており、この案内面は、前記第1および第2のパッケージ構成部材の組み合わせ面の一部分に形成されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項4】 請求項3において、前記取り付け位置調整手段は、前記第1および第2のパッケージ構成部材を相対的にスライドさせるために用いる治具係合部を備えており、この治具係合部は前記第1および第2のパッケージ構成部材のうちの少なくとも一方の部材に形成されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項5】 請求項4において、前記治具係合部は、前記組み合わせ面の一部を切り欠くことにより形成された凹部であり、前記固定手段は、前記凹部に充填された接着剤であることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項6】 請求項1ないし5のうちのいずれかの項に記載された光ピックアップ装置の光源ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ光源、光検出素子、および光ディスクからの戻り光を光検出素子に導くための導光素子が共通のパッケージ内に組み込まれた構成の光源ユニットを備えた光ピックアップ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】CD、DVD、MOなどの光ディスクの記録・再生に用いられる光ピックアップ装置としては、レーザ光源、光検出素子、および光ディスクからの戻り光を光検出素子に導くための導光素子（反射ミラーやプリズムなど）が同一のパッケージ内に組み込まれた構成の光源ユニットを備えたものが知られている。このような光ピックアップ装置は、例えば、特開平8-124205号および特開平3-278330号公報に開示されている。

【0003】特開平8-124205号公報に開示された光ピックアップ装置では、レーザ光源から光ディスクに向けて、透過型3分割回折格子、透過型ホログラム素子、反射手段および対物レンズがこの順序で配列されている。また、光ディスクから光検出素子に向けて、対物レンズ、反射手段、透過型ホログラム素子、透過型3分割回折格子および反射ミラーがこの順序で配列されている。

【0004】半導体レーザ、透過型3分割回折格子、透過型ホログラム素子および反射手段は同一の基体上に設置されており、これらが光源ユニットとして一体化されている。この光源ユニットでは、基体の上にヒートシンクが載置され、この上面にレーザ光源が載置され、基板面に平行な方向にレーザ光を出射する。ヒートシンクの上面におけるレーザ光源の後方には光検出素子が形成され、この光検出素子の上方に反射ミラーが配置されている。

【0005】この光ピックアップ装置において、レーザ光源から出射されたレーザ光は透過型3分割回折格子によって信号再生用レーザ光および2つのトラッキング誤差検出用レーザ光に分割される。分割されたそれぞれのレーザ光は透過型ホログラム素子を透過した後、基体表面に垂直な方向に立ち上げられて対物レンズを介して光ディスクに集光する。

【0006】光ディスクからの戻り光は、対物レンズ、反射手段を介して透過型ホログラム素子に入射する。戻り光は透過型ホログラム素子で回折されて基体表面に直交する方向に回折されると同時に非点収差が付与される。この回折光は反射ミラーによって立ち下げられて光検出素子に導かれる。この光検出素子の検出結果に応じて信号再生、トラッキング誤差検出および焦点誤差検出が行なわれる。

【0007】一方、特開平3-278330号公報に開示されている光ピックアップ装置も、光ディスクからの戻り光を半導体基板に垂直な方向に回折し、その回折光

(3)

をプリズムで下方に折り曲げて光検出素子に導く点において、特開平8-124205号公報に開示されたものと共通している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光ディスクからの戻り光を導光素子（反射ミラーやプリズム）を用いて光検出素子に導く構成では、導光素子または光検出素子の取付位置の精度が悪いと、戻り光は光検出素子の所望の位置に集光しない。光検出素子における戻り光の集光位置が適切でないと、目的とする信号を得ることができないので、光ディスクの再生、対物レンズのトラッキング制御およびフォーカス制御の精度が悪くなる。特に、パッケージ内に導光素子と光検出素子が内蔵された光源ユニットでは、導光素子と光検出素子を所望の箇所に精度良く取り付けることは困難である。

【0009】本発明の課題は、上記の点に鑑みて、導光素子と光検出素子が共通のパッケージに内蔵された構成の光源ユニットを備えた光ピックアップ装置において、導光素子および光検出素子の相対位置を精度良く規定できるようにすることにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明は、レーザ光源と、ここから出射されたレーザ光を光記録媒体に集光させるための集光手段と、光記録媒体からの戻り光を検出するための光検出素子と、この光検出素子に前記戻り光を導くための導光素子とを有し、前記レーザ光源、前記光検出素子および前記導光素子が共通のパッケージに内蔵されて光源ユニットとして一体化されている光ピックアップ装置において、前記パッケージ内に取り付けられる前記光検出素子および前記導光素子の相対位置を調整可能な取り付け位置調整手段と、この取り付け位置調整手段によって調整された後の位置に前記光検出素子および前記導光素子を固定している固定手段とを有することを特徴としている。

【0011】本発明の光ピックアップ装置の光源ユニットでは、取り付け位置調整手段によって、パッケージ内に組み付けられた後に光検出素子および導光素子の相対位置を調整できるので、パッケージ内に光検出素子および導光素子を組み付けた時点ではその相対位置が適切に設定されていない場合でも、その相対位置を修正することができる。すなわち、光検出素子と導光素子の相対的な位置関係を適切な関係に設定できる。また、本発明では、相対位置を調整した後は、固定手段によって光検出素子および導光手段を調整後の位置に固定できるので、調整後の相対位置がずれてしまうことを防止できる。このため、戻り光を光検出素子の所望の位置に確実に集光させることが可能となるので、光記録媒体の再生・記録、集光手段のトラッキングおよびフォーカス制御を精度良く行うことが可能となる。

【0012】前記パッケージが第1のパッケージ構成部

材と第2のパッケージ構成を相互に組み合わせることにより構成されており、前記第1のパッケージ構成部材には前記レーザ光源および前記光検出素子を取り付けられ、前記第2のパッケージ構成部材には前記導光素子を取り付けられている場合は、前記取り付け位置調整手段を、前記レーザ光源から出射されるレーザ光の光軸方向にスライド可能な状態で組み合わせられた前記第1および第2のパッケージ構成部材によって構成し、前記固定手段によって、前記第1および第2のパッケージ構成部材を相互に固定することが望ましい。

【0013】このようにすれば、光検出素子や導光素子の組み付け誤差があったとしても、一方の部材を他方の部材に対してスライドさせることにより、光検出素子および導光素子の相対位置を精度良く設定できる。

【0014】このような取り付け位置調整手段としては、前記第1および第2のパッケージ構成部材のうちの一方の部材を、他方の部材に対して、前記光軸方向にのみ案内する案内面を備えた構成を採用できる。このような案内面は前記第1および第2のパッケージ構成部材の組み合わせ面の一部に形成すれば良い。

【0015】前記取り付け位置調整手段は、前記第1および第2のパッケージ構成部材を相対的にスライドさせるために用いる治具係合部を備えていることが望ましい。この治具係合部は第1および第2のパッケージ構成部材のうちの少なくとも一方の部材に形成すれば良い。このような治具係合部を形成しておけば、光検出素子および導光素子の相対位置の調整時に、治具係合部に治具を引っ掛けて、この治具によって、一方の部材を他方の部材に対して簡単にスライドさせることができる。

【0016】治具係合部としては、前記組み合わせ面の一部を切り欠くことにより形成された凹部を採用できる。このような凹部は、光検出素子および導光素子の相対位置を調整した後に、前記固定手段としての接着剤を注入するための凹部として利用できる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0018】（光ピックアップ装置の全体構成）図1は光ピックアップ装置の光学系の概略構成図である。光ピックアップ装置1は、レーザ光源2Aと、ここから出射された前方レーザ光L_fを立ち上げる立ち上げミラー18と、立ち上げられた前方レーザ光L_fを光ディスク4に集光させるための対物レンズ12と、光ディスク4からの戻り光L_rを検出するための信号再生用の光検出素子3と、光ディスク4からの戻り光L_rを光検出素子3に導くための導光系50とを有している。また、レーザ光源2Aから立ち上げミラー18に到る光路の途中位置に配置された第1の回折素子13を有している。この第1の回折素子13は、半導体レーザチップ2から出射されたレーザ光を信号再生用レーザ光およびトラッキング

(4)

5

誤差検出用レーザ光に分割するための素子である。

【0019】導光系50は、光ディスク4からの戻り光 L_r をレーザ光源2Aからのレーザ光 L_f から回折分離する第2の回折素子14と、この回折素子14で回折分離された光を反射して光検出素子3に導くための反射ミラー（導光素子）15とを備えている。

【0020】本例の光ピックアップ装置1では、レーザ光源2A、光検出素子3、導光系50および第1の回折素子13は共通のパッケージ20に内蔵され、光源ユニット10として一体化されている。

【0021】（光源ユニットの構成）図2および図3は光源ユニットを示している。図2（A）は光源ユニットの平面図、図2（B）および（C）は、それぞれ、図2（A）のA-A'線における断面図およびB-B'線における断面図である。図3は、光源ユニットを前方（図2（A）における矢印Cの方向）から見たときの正面図である。なお、図2（A）では光源ユニットの内部構成を分かり易くするために、パッケージの一部を省略して示してある。また、以下の説明では、パッケージの幅方向をX方向、パッケージの上下方向をY方向、パッケージの前後方向をZ方向として説明する。

【0022】これらの図に示すように、光源ユニット10のパッケージ20は偏平な直方体形状をしており、このパッケージ20の内部には、この半導体基板11の基板面111に平行な方向に前方レーザ光 L_f を出射する状態に設置されたレーザ光源2Aと、半導体基板11の基板面111に形成された光検出素子3とが備わっている。光源ユニット10のパッケージ20には、さらに、反射ミラー15、第1および第2の回折素子13および14が取り付けられている。

【0023】レーザ光源2Aは、半導体基板11の基板面111に設置されたサブマウント24と、このサブマウント24の上面に設置された半導体レーザチップ2とを備えている。

【0024】パッケージ20の前面204には前方に向けて垂直に突出した筒状突起201が形成されている。この筒状突起201により、光通過孔203が形成されており、ここに、第1、第2の回折素子13、14が取り付けられている。これらの素子13、14を介して半導体レーザチップ2から出射された前方レーザ光 L_f が外部に出射されると共に、光ディスク4からの戻り光 L_r がパッケージ20の内部に導かれる。

【0025】パッケージ20は、上方が開放状態になったほぼ升型のパッケージ本体（第1のパッケージ構成部材）21と、この上側開口21aを塞いでいるパッケージ蓋板（第2のパッケージ構成部材）22とから構成されている。パッケージ本体21とパッケージ蓋板22によって、半導体基板11やレーザ光源2Aなどが装着される室202が区画形成されると共に、筒状突起201が構成される。パッケージ本体21とパッケージ蓋板2

6

2は共に成形加工品である。

【0026】図4（A）はパッケージ本体の平面図、図4（B）および（C）は、それぞれ、図4（A）のD-D'線における断面図およびE-E'線における断面図である。これらの図に示すように、パッケージ本体21は、ほぼ矩形状の底壁211と、この底壁211の四方の辺から立ち上がっている前壁212、後壁213および左右の側壁214、215とを備えている。前壁212の一部は凹状に切りかかれており、その両側から左右一対の突出側壁216、217が前壁212に垂直に延びている。これらの突出側壁216、217の下端部は底壁211から前方に延びる突出底壁218によって繋がっている。これら突出側壁216、217、突出底壁218によって、前方に突き出た延設部219が形成されている。

【0027】延設部219の幅はパッケージ本体21の幅よりも狭く、また、延設部219はパッケージ本体21の幅方向の中心から片寄った位置に形成されている。

【0028】パッケージ本体21の底壁211の表面は平坦とされており、レーザ光源2Aおよび半導体基板11の位置を規定するための基準面30とされている。この基準面30には、リードフレーム23における矩形板状のステージ231が固定されている。リードフレーム23のリード（本例では、12本のリード）232は、そのパッド部分が基準面30に位置しており、その外部接続端子となる部分がパッケージ本体21の後壁213を貫通して外部まで延びている。これらの外部接続端子部分はパッケージ20の幅方向に一定の間隔をもって配列されている。

【0029】（半導体基板およびその周辺部分の構成）図5は半導体基板およびその周辺部分を拡大して示す斜視図であり、図6は半導体基板の基板面を示す平面図である。図2、図5および図6に示すように、リードフレーム23のステージ231には半導体基板11が銀ペーストによってボンディングされている。半導体基板11の基板面111において、その幅方向の一方の側には、前後方向に長いほぼ矩形状の電極部111aが形成され、他方の側には信号処理回路26が形成されている。電極部111aの上にはサブマウント24が銀ペーストによって固定されている。このサブマウント24は一定の厚さの半導体基板からなり、その上面には半導体レーザチップ2が銀ペーストによって固定されている。

【0030】半導体レーザチップ2は、前方レーザ光 L_f が出射される前方出射端面2fと、後方レーザ光 L_b が出射される後方出射端面2bとを備えている。これらの出射端面2f、2bからは、半導体基板11の基板面111に平行な方向に沿って、各レーザ光 L_f 、 L_b がそれぞれ前方および後方に向けて出射される。半導体レーザチップ2の前方レーザ光 L_f の発光点は、前方出射端面2fにおけるパッケージ20の上下方向のほぼ中央

(5)

7

に位置しており、ここから出射された前方レーザ光 L_f は光通過孔203に取り付けられている第1および第2の回折素子13、14を通して、外部に出射される。

【0031】半導体基板11の基板面111において、電極部111aの側方に形成されている信号処理回路26は、光検出素子3の出力信号のレベルを高めて、外部の制御装置でビット信号(RF信号)、トラッキング誤差信号(TE信号)、焦点誤差信号(FE信号)の生成処理を行いやすくするための回路である。この信号処理回路26の前方には光検出素子3が形成されている。従って、この光検出素子3は、半導体レーザチップ2の前方出射端面2fの前方位置であって、前方レーザ光 L_f の光軸 L_u から側方に外れた位置に形成されている。

【0032】サブマウント24の上面における半導体レーザチップ2の後方位置には、半導体レーザチップ2のレーザ光出力をフィードバック制御するためのモニター用の光検出素子25が形成されている。半導体レーザチップ2の後方出射端面2bから出射された後方レーザ光 L_b の一部は、このモニター用光検出素子25に直接に入射する。

【0033】(光検出素子の構成)図7には光検出素子3を拡大して示してある。この図に示すように、光検出素子3はパッケージ20の幅方向に細長い形状の7つの受光面A、B1、B2、C、D1、D2、Eを備えている。受光面Aはビット信号(RF信号)検出用のものであり、残りの受光面はトラッキング誤差信号(TE信号)および焦点誤差信号(FE信号)検出用のものである。光検出素子3では、受光面Aを中心にして、残りの受光面が前後方向に3つつつ配列されている。受光面Aの前方には受光面B1、受光面Cおよび受光面B2がこの順序で配列され、受光面Aの後方には受光面D1、受光面Eおよび受光面D2がこの順序で配列されている。これらの受光面における受光量が電気信号に変換されて信号処理回路26に供給される。なお、トラッキング誤差信号(TE信号)および焦点誤差信号(FE信号)の生成方法については後述する。

【0034】信号処理回路26は、各受光面から供給された電気信号を増幅しつつ受光量に応じた電圧に変換するI/Vアンプ部やI/Vアンプ部で得られる信号を適時演算する演算回路部などから構成されている。この信号処理回路26の出力は半導体基板11の基板面111に形成された各電極111bから外部に取り出される。

【0035】各電極111bは、リードフレーム23の所定のリードのパッド部とワイヤーボンディングによって電気的に接続されている(図2参照)。また、半導体レーザチップ2およびサブマウント24に形成された電極(図示せず)も所定のリード232のパッド部とワイヤーボンディングによって電気的に接続されている。各電極111bからの出力信号がリードフレーム23を介

8

して光源ユニット10の外部に配置されている制御装置(図示せず)に導かれ、RF信号、TE信号、FE信号が生成され、また、半導体レーザチップ2のレーザ光出力のフィードバック制御が行われる。

【0036】(各光学素子の取付位置)図2を参照して説明すると、光源ユニット10においては、パッケージ20の予め定められた位置に反射ミラー15、第1の回折素子13および第2の回折素子14が取り付けられている。

【0037】第1の回折素子13および第2の回折素子14は共に矩形形状をしており、パッケージ本体21に取り付けられている。第1の回折素子13は、パッケージ本体21の底壁211と延設部分219との境界部分に接着剤などによって固定されている。第2の回折素子14は、延設部219の前面35に接着剤などによって固定されている。

【0038】反射ミラー15は矩形形状をしており、パッケージ本体21の上側開口を塞いでいるパッケージ蓋板22に取り付けられている。

【0039】図8(A)はパッケージ蓋板22の平面図、同図(B)および(C)は、それぞれ、左側面図および正面図である。また、図8(D)は図8(A)のF-F'線における断面図である。パッケージ蓋板22は、パッケージ本体21の上側開口21aを封鎖しており、パッケージ20の上壁を規定している上壁部分221と、この上壁部分221の前端側から前方に延びた延設部分222とから基本的に構成されている。上壁部分221および延設部分222は共にほぼ一定の厚さを有し、上壁部分221は延設部分222より厚くなっている。上壁部分221のパッケージ内側面には反射ミラー15のミラー取付け部60が一体形成されている。

【0040】このミラー取付け部60は、光検出素子3のほぼ真上から後方に向けて形成された台形状断面の突起である。この台形状のミラー取付け部60の前面は前方に向けて45度傾斜したミラー取付け面61であり、ここに反射ミラー15が接着剤などによって固定されている。

【0041】第1および第2の回折素子13、14を介してパッケージ内に入射する光ディスク4からの戻り光 L_r は反射ミラー15に当たり、このミラー15によって直角に立ち下げられて光検出素子3を照射する。

【0042】(光検出素子および反射ミラーの取り付け位置調整手段)図9はパッケージ本体の一部を拡大して示す斜視図である。図10はパッケージ本体の延設部の一部を拡大して示す斜視図である。図11はパッケージ本体に対してパッケージ蓋板が前後方向にスライドした状態を示す図であり、同図(A)および(B)は、それぞれ、前方および後方にスライドした状態を示す図である。以下では、図4、図8、図9、図10および図11を主に参照して説明する。

(6)

9

【0043】パッケージ本体21の後壁213は左右の側壁214、215より一段低くなっている。左右の側壁214、215の内側には、後壁213と同一の高さの内壁部分71、72が当該側壁214、215に一体形成されている。これらの内壁部分71、72は前後方向に延びている。各内壁部分71、72の後方部分は後壁213に連結されている。後壁213、内壁部分71、72の上面は、それぞれ水平面213a、71a、72aとされており、これらの面は相互に連続している。内壁部分71、72の水平面71a、72aに連続する側壁214、215の内側面は垂直面214a、215aである。

【0044】パッケージ本体21の延設部219における左右の突出側壁216、217の内側には、内壁部分71、72より一段高い内壁部分73、74が当該突出側壁216、217に一体形成されている。これらの内壁部分73、74は前後方向に延びており、それらの上面は水平面73a、74aである。これらの水平面73a、74aに連続する突出側壁216、217の内側面は垂直面216a、217aである。

【0045】従って、パッケージ蓋板22をパッケージ本体21に組み合わせると、パッケージ蓋板22における上壁部分221の裏面の左右の縁部分64、65と、内壁部分71、72の水平面71a、72aとが組み合わせたり、上壁部分221の左右の側面と垂直面214a、215aとが組合わさる。また、上壁部分221の裏面における後方の縁部分63と後壁213の水平面213aとが組み合わせる。パッケージ蓋板22の延設部分222では、当該延設部分222の裏面における左右の縁部分66、67と内壁部分73、74の水平面73a、74bとが組み合わせたり、延設部分222の左右の側面と垂直面216a、217aとが組合わさる。このようにしてパッケージ蓋板22とパッケージ本体21との間には組み合わせ面が構成される。

【0046】ここで、光源ユニット10においては、光検出素子3および反射ミラー15の相対位置を調整可能な取り付け位置調整手段と、この取り付け位置調整手段によって調整された後の位置に光検出素子3および反射ミラー15を固定する固定手段とが構成されている。取り付け位置調整手段は、レーザ光源2Aから出射される前方レーザ光Lfの光軸方向（本例では、パッケージ20の前後方向）にスライド可能に組み合わせられたパッケージ本体21およびパッケージ蓋板22とによって構成されている。

【0047】取り付け位置調整手段は、パッケージ蓋板22を、パッケージ本体21に対して、前方レーザ光Lfの光軸方向にのみ案内する案内面75、76、77、78を備えている。これらの案内面75～78は、パッケージ本体21およびパッケージ蓋板22の組み合わせ面の一部に形成されている。

10

【0048】案内面75、76はパッケージ本体21の左右の側壁214、215の内側に構成されている。案内面75、76は前方レーザ光Lfの光軸Luに沿って互いに向き合うL字状断面の面であり、側壁214、215に沿って前後方向に延びている。

【0049】案内面75は、側壁214の内側に形成された内壁部分71の水平面71aと、側壁214の垂直面214aとから構成されている。案内面76は、側壁215に形成された内壁部分72の水平面72aと、側壁215の垂直面215aとから構成されている。

【0050】案内面77、78は、パッケージ本体21における延設部219の左右の突出側壁216、217の内側に構成されている。これらの案内面77、78は、案内面75、76と同様に、前方レーザ光Lfの光軸Luに沿って互いに向き合うL字状断面の面である。各案内面77、78は突出側壁216、217に沿って前後方向に延びている。

【0051】案内面77は、突出側壁216の内側に形成された内壁部分73の水平面73aと、突出側壁216の垂直面216aとから構成されている。案内面78は、突出側壁217に形成された内壁部分74の水平面74aと、突出側壁217の垂直面217aとから構成されている。

【0052】ここで、パッケージ蓋板22の前後方向の長さは、上側開口21aの対応する長さより若干短くなっている。このため、パッケージ本体21にパッケージ蓋板22を組み合わせた状態においては、パッケージ蓋板22はパッケージ本体21に対して前後方向に往復移動可能である。

【0053】パッケージ本体21における左右の案内面75、76の前側には、パッケージ蓋板22の前方への移動を阻止するための係合突起87、88が形成されている。右側の案内面76の後側には係合突起79が形成されている。この係合突起79に対応して、パッケージ蓋板22における右側の縁部分65の後端の部分には係合用の切欠部80が形成されている。

【0054】パッケージ蓋板22の左右の縁部分64、65には、当該縁部分64、65の一部を矩形状に切り欠くことにより形成された切欠部81、82が形成されている。これらの切欠部81、82はレーザ光源2Aから出射される前方レーザ光Lfの光軸Luを挟んで互いに向き合っている。これらの切欠部81、82によって、パッケージ本体21およびパッケージ蓋板22の組み合わせ面の一部に、治具係合部83、84が構成されている。この治具係合部83、84は矩形状の凹部である。このため、これらの治具係合部83、84に治具を引っ掛けて、治具によってパッケージ蓋板22をパッケージ本体21に対して前後方向にスライドさせることができる。

【0055】このような光源ユニット10では、反射ミ

(7)

11

ラー15と光検出素子3の相対的な取付位置の調整を次のように行うことができる。まず、パッケージ蓋板22およびパッケージ本体21を組み合わせる。この後、パッケージ蓋板22の治具係合部83、84に治具(図示せず)を引っ掛けて、当該パッケージ蓋板22を治具を介して前方または後方に移動させる。この時、パッケージ蓋板22は、案内面75、76、77、78によって前後方向にのみ案内される。図11(A)および(B)から分かるように、このパッケージ蓋板22の移動に伴って、パッケージ蓋板22に組み付けられた反射ミラー15の位置が前後方向に平行移動する。この結果、反射ミラー15および光検出素子3の相対位置が調整される。

【0056】このようにして反射ミラー15および光検出素子3の相対位置を調整した後は、治具を治具係合部83、84から取り外す。その後、これらの治具係合部83、84に接着剤(固定手段)を流し込んでパッケージ蓋板22とパッケージ本体21を接着固定する。これにより、調整した反射ミラー15および光検出素子3の相対位置がずれてしまうことを防止できる。

【0057】ここで、図11(A)に示すように、パッケージ蓋板22を前方にスライドさせると、パッケージ本体21の左右の側壁214、215に形成された係合突起87、88と、パッケージ蓋板22の上壁部分221の左右の前方部分64a、65aとが突き当たり、パッケージ蓋板22をそれ以上前方へスライドさせることができなくなる。すなわち、パッケージ蓋板22の前方への移動が阻止される。

【0058】一方、図11(B)に示すように、パッケージ蓋板22を後方にスライドさせると、パッケージ本体21の右側の案内面76の後側に形成された係合突起79と、パッケージ蓋板22に形成された切欠部80とが突き当たり、パッケージ蓋板22をそれ以上後方へスライドさせることができなくなる。すなわち、パッケージ蓋板22の後方への移動が阻止される。このように、パッケージ蓋板22の前方および後方への移動を所定の場所で止めることができるので、パッケージ蓋板22がパッケージ本体21から脱落することがない。

【0059】このように光ピックアップ装置1の光源ユニット10では、反射ミラー15が組み付けられたパッケージ蓋板22を、光検出素子3が組み付けられたパッケージ本体21に対して前後方向にスライドさせることにより、反射ミラー15および光検出素子3の相対位置を調整することができる。このため、光検出素子3と反射ミラー15の相対的な位置関係を適切な関係に設定することができる。

【0060】また、当該相対位置を調整した後は、治具係合部83、84に接着剤を注入することにより、パッケージ本体21およびパッケージ蓋板22が固定されるので、調整後の光検出素子3と反射ミラー15の位置関

12

係を維持できる。従って、光ディスク4からの戻り光Lfを光検出素子3の所望の位置に確実に集光させることができる。これにより、光検出素子3から目的とする信号を確実に取得できるので、光ディスク4の再生・記録、対物レンズ12のトラッキングおよびフォーカス制御を精度良く行うことができる。

【0061】また、光源ユニット10では、反射ミラー15をパッケージ蓋板22に取付け、光検出素子3をパッケージ本体21に取り付けている。このため、パッケージ蓋板22に対する反射ミラー15の組み付け誤差や、パッケージ本体21に対する光検出素子3の組み付け誤差があったとしても、パッケージ蓋板22をスライドさせることにより、反射ミラー15と光検出素子3との位置関係を適切なものに設定できる。

【0062】さらに、光源ユニット10では、パッケージ蓋板22を前後方向にスライドさせるだけで反射ミラー15および光検出素子3の相対位置を調整できる。このため、この調整に際して光源ユニット10の厚さや幅が変化しないという利点もある。また、光源ユニット10では、パッケージ蓋板22に形成された治具係合部83、84に治具を引っ掛けて、治具を利用してパッケージ蓋板22をスライドさせることができる。このように治具を利用できるので、パッケージ本体21に対してパッケージ蓋板22を簡単に移動させることができる。

【0063】(光ピックアップ装置の基本動作)次に、図1を参照して、光ピックアップ装置の基本動作を説明する。光源ユニット10において、レーザ光源2Aの半導体レーザチップ2から出射された前方レーザ光Lfは、第1の回折素子13に対してほぼ垂直に入射する。第1の回折素子13には回折格子面(図示せず)が形成されている。この回折格子面は、ほぼ垂直に入射した前方レーザ光Lfをメインビームと2つのサブビームに分割する機能を有している。また、2つのサブビームが光ディスク4において光軸方向の前後に焦点を結ぶように、当該2つのサブビームの波面を変換する機能を有している。この回折格子面は、光ディスク4からの戻り光が再び第1の回折素子13に入射した時に再び回折格子面を通過しない位置に形成されている。

【0064】このため、前方レーザ光Lfは、この回折素子13でメインビームおよび2つのサブビームに分離される。これらのビームのうち、メインビームは信号再生用のレーザ光(信号再生用レーザ光)として使用され、2つのサブビームはトラッキング誤差検出用のレーザ光(トラッキング誤差検出用レーザ光)として使用される。

【0065】信号再生用レーザ光および2つのトラッキング誤差検出用レーザ光は、第2の回折素子14に到る。第2の回折素子14は、この3つのレーザ光が光ディスク4に到る光路での0次回折効率と、光ディスク4から光検出素子3に到る光路での1次回折効率との積が

(8)

13

最大となるように設定されている。この第2の回折素子14に形成されている回折格子面は第1の回折素子13の回折格子面とほぼ平行である。

【0066】3つのレーザ光のうち、第2の回折素子14を透過した光成分(0次回折光)は光源ユニット10から出射されて、立ち上げミラー18で直角に折り曲げられた後、対物レンズ12を介して光ディスク4の記録面に集光する。このとき、信号再生用レーザ光がその記録面に焦点を結び、2つのトラッキング誤差検出用レーザ光は前焦点状態および後焦点状態になる。

【0067】光ディスク4の記録面に集光した3つのレーザ光は、そこで反射されて光ディスク4から光検出素子3に向かう戻り光 L_r となる。これらの戻り光 L_r は、再び対物レンズ12および立ち上げミラー18を介して光源ユニット10の第2の回折素子14に入射する。

【0068】ここで、第2の回折素子14は、各戻り光を半導体基板11の基板面111に平行な方向、本例では、パッケージ20の幅方向に回折する機能のみを有しており、各戻り光 L_r に対して集束発散などの波面変換を行う機能はない。このため、第2の回折素子14に入射した3つの戻り光 L_r は、その回折素子14の回折作用によって回折されて進行方向を変える。すなわち、各戻り光 L_r は、レーザ光源2Aからの前方レーザ光 L_f と回折分離される。

【0069】第2の回折素子14で回折された光は第1の回折格子13に入射する。前述したように、第1の回折格子13の回折格子面はこれらの回折光が入射する範囲には形成されていない。このため、回折格子13に入射したそれぞれの回折光は、第1の回折格子13を通過して反射ミラー15に到る。これらの回折光は反射ミラー15によって垂直に立ち下げられて光検出素子3の各受光面を照射する。

【0070】図7に示すように、信号再生用レーザ光の戻り光の回折光は受光面Aに光スポットを s_1 、 s_2 を形成する。また、一方のトラッキング誤差検出用レーザ光の戻り光の回折光は受光面B1、B2、Cに光スポット s_3 、 s_4 を形成する。他方のトラッキング誤差検出用レーザ光の戻り光の回折光は受光面D1、D2、Eに光スポット s_5 、 s_6 を形成する。

【0071】本例では、光検出素子3の受光面Aの受光量に基づいてRF信号が検出される。TE信号は、受光面B1、B2、Cの受光量の総和 S_1 と受光面D1、D*

$$X = d b s \times \sin(\theta b s) \quad \dots (1)$$

$$Z = d b s \times \{1 - \cos(\theta b s)\} + t s + h L D \quad \dots (2)$$

なお、半導体レーザチップ2と第2の回折素子14の回折格子面までの前方レーザ光 L_f の光軸 L_u に沿った光学的な距離は、図12から分かるように、第2の回折素子14の光入射面から半導体レーザチップ2の側に若干シフトした位置と半導体レーザチップ2との間の距離に

14

*2、Eの受光量の総和 S_2 との差を求めることにより検出される。FE信号は、受光面B1、B2、Eの受光量の総和 S_3 と受光面D1、D2、Cの受光量の総和 S_4 との差を求めることにより検出される。なお、これらの信号は光源ユニット10のリードフレーム23のリード232と電氣的に接続された制御装置(図示せず)で生成される。

【0072】半導体レーザチップ2の後方出射端面2bから出射された後方レーザ光 L_b は、その一部がサブマウント24の上面に形成されたモニター用光検出素子25に直接に入射する。このモニター用光検出素子25の出力信号に基づき半導体レーザチップ2のレーザ光出力のフィードバック制御が行なわれる。なお、このフィードバック制御も上記の制御装置で行なわれる。

【0073】ここで、本例の光ピックアップ装置1では、第2の回折素子14は光ディスク4からの戻り光を回折する機能を有し、波面変換する機能は有していない。このため、半導体レーザチップ2から第2の回折素子14までの光路長と、第2の回折素子14から光検出素子3までの光路長とが等しくなっている。これにより、戻り光の光路長を従来に比べて短くでき、光ピックアップ装置の光学系をコンパクトにできる。この結果、装置の小型化を図ることができる。

【0074】具体的には、第2の回折素子14が戻り光を回折する機能を有し、波面変換する機能は有していないので、この回折素子14で回折された光の収束点は、半導体レーザチップ2と、第1の回折素子13で分割生成された2つのトラッキング誤差検出用レーザ光の仮想的な発光点と光学的に共役となる。従って、半導体レーザチップ2の前方レーザ光 L_f の発光点と光検出素子3の中心とは次の関係が成り立つ。

【0075】図12および図13に示すように、サブマウント24の厚さ、サブマウント24と半導体レーザチップ2が接した面から発光点Oまでの高さ、半導体レーザチップ2の波長における第2の回折素子14での光路分離角度、および半導体レーザチップ2と第2の回折素子14の回折格子面までのレーザ光 L_f の光軸 L_u に沿った光学的な距離を、それぞれ、 $t s$ 、 $h L D$ 、 $\theta b s$ 、および $d b s$ とする。このように定めると、光検出素子3が形成される(X、Z)面内の発光点Oを原点としたときの当該光検出素子3の中心のXZ座標は式(1)および(2)の通りである。

【0076】

相当する。また、図12および図13においては、反射ミラー15の反射角が45度に設定された場合を示しており、ミラー15の反射角のずれや光軸回りの角度ずれは考慮していない。

【0077】本例の光ピックアップ装置1では、トラッ

(9)

15

キング誤差検出用レーザ光を用いて対物レンズ12の焦点誤差信号を生成しており、光ディスク4からの戻り光を回折分離する第2の回折素子14として、単純な光路分離機能のみを備えたものを採用している。このため、回折素子14の回折パターンを単純化できる。例えば、直線状の回折パターンを採用できる。このような回折パターンを備えた回折素子は波長変動、各光学素子の取付け位置のずれなどによる回折特性の劣化を少なくできる。従って、光ピックアップ装置の動作を安定化できる。また、単純化した回折パターンを作製すれば良いので、回折パターンの作製誤差許容度を大きくでき、回折素子の作製コストを低減できる。

【0078】(その他の実施の形態)なお、光ピックアップ装置1では、個別独立した第1および第2の回折素子13、14を使用しているが、一方の面に第1の回折素子13の光学特性を備え、他方の面に第2の回折素子の光学特性を備えた単独の光学素子を採用しても勿論良い。

【0079】また、レーザ光源2Aを半導体基板11の基板面111に搭載した構成を採用しているが、レーザ光源2Aをステージ231やリード232に搭載する構成としても良い。

【0080】さらに、光ピックアップ装置1の光学系には、図1に示した光学素子だけでなく、前方レーザ光Lfを平行光束に変換するためのレンズ、レーザ光の直交する2方向の光束径を揃えるためのビーム整形プリズム、異なる仕様の光ディスクの上方を読み取るための開口制限手段や波長選択性光学素子などの光学素子が含まれる場合もある。

【0081】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、レーザ光源、光検出素子、および光ディスクからの戻り光を光検出素子に導くための導光素子が共通のパッケージに組み込まれた構成の光ピックアップ装置において、光検出素子および導光素子の相対位置を取り付け位置調整手段によって調整し、調整後の位置に、光検出素子および導光素子を固定手段によって固定している。

【0082】従って、パッケージ内に光検出素子および導光素子を組み付けた時点において、それらの相対位置が適切に設定されてない場合でも、その相対位置を修正して、それらの相対的な位置関係を精度良く規定できる。このため、光ディスクからの戻り光を光検出素子の所望の位置に確実に集光させることができるので、光ディスクの再生・記録、集光手段のトラッキングおよびフォーカス制御を精度良く行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した光ピックアップ装置の光学系の概略構成図である。

【図2】(A)は光源ユニットの概略構成図、(B)は

16

(A)のA-A'線における断面図、(C)は(A)のB-B'線における断面図である。

【図3】図2に示す光源ユニットの正面図である。

【図4】(A)は光源ユニットのパッケージの構成要素であるパッケージ本体の平面図、(B)は(A)のD-D'線における断面図、(C)は(A)のE-E'線における断面図である。

【図5】光ピックアップ装置の光源ユニットにおける半導体基板およびその周辺部分を拡大して示す斜視図である。

【図6】光ピックアップ装置の光源ユニットにおける半導体基板の基板面を拡大して示す平面図である。

【図7】光ピックアップ装置の光源ユニットにおける光検出素子を拡大して示す平面図である。

【図8】(A)は光源ユニットのパッケージの構成要素であるパッケージ蓋板の平面図、(B)および(C)は、それぞれ左右の側面図、(D)は(A)のF-F'線における断面図である。

【図9】光ピックアップ装置の光源ユニットにおけるパッケージ本体の一部を拡大して示す斜視図である。

【図10】光ピックアップ装置の光源ユニットにおけるパッケージ本体の延設部の一部を拡大して示す斜視図である。

【図11】パッケージ本体に対してパッケージ蓋板が前後方向にスライドした状態を説明するための図である。

【図12】光ピックアップ装置の光源ユニットにおける光検出素子のパッケージの幅方向の形成位置を説明するための図である。

【図13】光ピックアップ装置の光源ユニットにおける光検出素子のパッケージの前後方向の形成位置を説明するための図である。

【符号の説明】

1 光ピックアップ装置

2A レーザ光源

2 半導体レーザチップ

3 光検出素子

4 光ディスク

10 光源ユニット

12 対物レンズ

13 第1の回折素子

14 第2の回折素子

15 反射ミラー

20 パッケージ

21 パッケージ本体(第1のパッケージ構成部材)

21a 上側開口

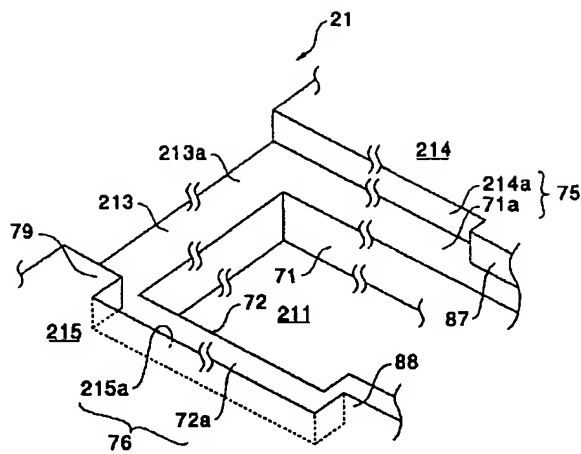
22 パッケージ蓋板(第2のパッケージ構成部材)

75、76、77、78 案内面

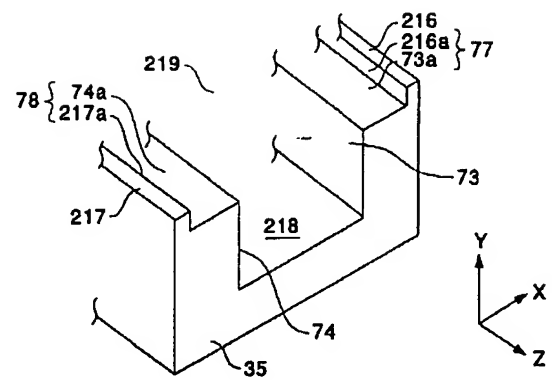
83、84 治具係合部

(12)

【図9】



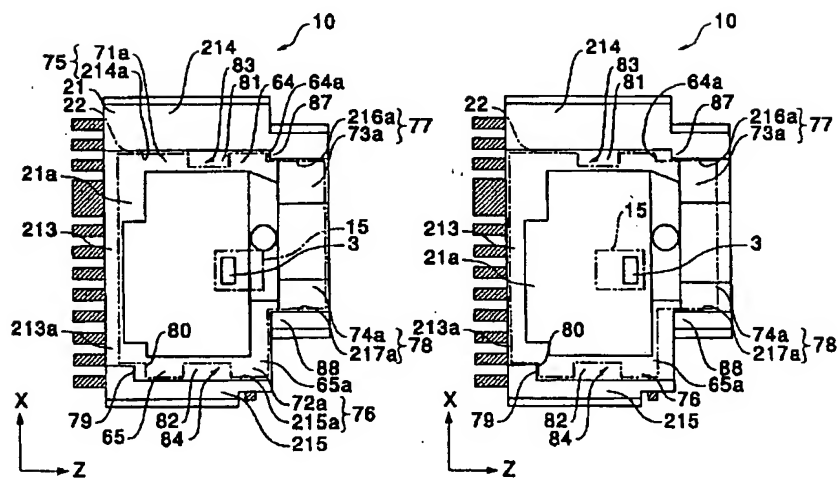
【図10】



【図11】

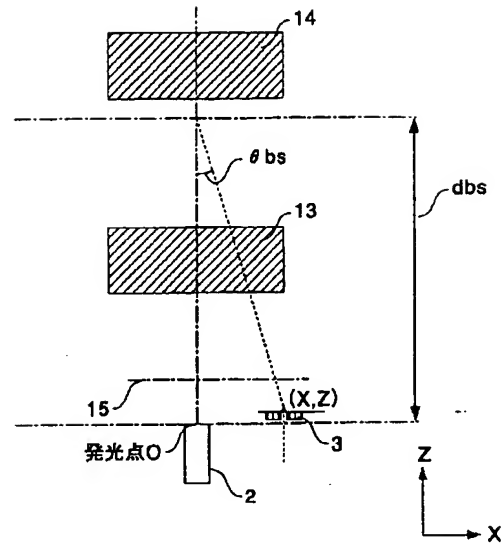
(A)

(B)



(13)

【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 増沢 民範
長野県駒ヶ根市赤穂14-888番地 株式会
社三協精機製作所駒ヶ根工場内

Fターム(参考) 5D119 AA39 BA01 CA09 DA01 DA05
EA02 EA03 EB02 EC14 FA05
FA17 LB03 MA02